

LICENCE MENTION SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR

## PARCOURS ELECTRONIQUE, SIGNAL, TÉLÉCOMMUNICATIONS, RÉSEAUX

### Semestre 6

OPTIONS S6 (2 AU CHOIX)

## Télécoms du futur : de l'internet des objets aux communications quantiques (ST)

### Objectifs

Initiation aux télécoms avec un focus sur la technologie de l'Internet de l'Objet (IoT) et la simulation d'un système de communication quantique.

#### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 15h

Travaux Dirigés : 8h

Travaux Pratiques : 32h

### Pré-requis nécessaires

Transformation de Fourier (représentation des signaux dans le domaine fréquentiel)

Transformation de Fourier Discrète (TFD)

Notions de calcul matriciel.

### Compétences visées

- Connaître les enjeux et défis des télécommunications. Identifier et connaître les paramètres clés des systèmes de télécommunications actuels et futurs.
- Comprendre le fonctionnement du réseau LoRa et sa technologie de modulation des ondes radios qui est utilisée dans l'Internet des Objets (Internet of Things - IoT). Mettre en œuvre cette technologie en utilisant une plateforme radio-logicielle.
- Connaître les principes de base de l'information quantique : intrication et superposition d'états. Savoir décrire et évaluer un circuit quantique simple, tel qu'un circuit de téléportation, dans le langage de programmation Q#.

### Descriptif

En cours :

i) Introduction au réseau LoRaWAN, principe de la modulation CSS (Chirp Spread Spectrum) utilisée dans la technologie LoRa, réalisation du démodulateur CCS, intérêt de cette forme d'onde pour l'IoT ii) représentation des états quantiques, superposition d'états et intrication, notion de qubit, portes quantiques, intérêt de la téléportation quantique pour les télécommunications et la sécurité. La présentation est réalisée de manière pédagogique afin de limiter au maximum le recours à des notions mathématiques complexes, tout en apportant à l'étudiant les éléments nécessaires pour comprendre le circuit de téléportation quantique qu'il aura à programmer et simuler en TP.

En TP :

i) réalisation d'un modulateur/démodulateur LoRa en simulation et en utilisant une plateforme radio-logicielle ii) bases de la programmation en Q# à travers la programmation guidée de quelques exemples simples, puis programmation et simulation par l'étudiant d'un circuit de téléportation quantique.

### Bibliographie

Nielsen&Chuang, "Quantum Computation and Quantum Information", Cambridge University Press.

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Travaux Pratiques		100%	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	15	100%	